ANG MULAPIK

Tulad ng maliliit na kaayusang-adlaw,[1] ang mulaang tipik[2] ng butang[3] ay binubuo ng isang tungaing butod[4] na naliligiran ng mga dagisik.[5] Ang mga dagisik ay nasa mga tanging ligiran[6] na ang agwat mula sa butod ay bunga ng isig ng kusog ng tulin[7] at sa higom bunga ng tablay[8] ng butod. Ang agwat ng mga ligiran ay lagiin kung hindi nagbabago ang kusog ng dagisik. Kung ang kusog ay madagdagan, ang dagisik ay maaaring lumipat sa kasunod na palabas na ligiran. Kung ang dagdag na kusog ay mawala, ang dagisik ay muling mahihigom ng mulasik[9] na nasa butod at sa gayon ay muling magbabalik sa dating ligiran.

Ang paglabas at muling pagbalik ng isang dagisik sa kanyang ligiran dahil sa pagbabago ng dagsa[10] bunga ng dagdag na kusog ay nag-iitid[11] ng libuying bisa na maaaring makita sa isang balngawsipat.[12] Ang sasigom at bitaw ng kusog sa isang dagisik ay tumatagal ng may 1×10^{-8} saglit lamang.

Ang bawa't dagisik ay may bugat[13] na 9.07×10^{-28} gram. Ang lihit[14] nito ay 2.3×10^{-13} sentimetro o 1/50,000 ng isang mulapik o 1/1840 ng isang mulasik. Ang dagisik ay may baling[15] na tablay tumbas ng 4.8×10^{-10} dagitigiling isahan.

Ang ligiran ng dagisik sa palibot ng isang mulapik ay maaaring bilog o habilog[16] na lumiligid sa lundo ng dagsin.[17] Ang ligiran o balok[18] ng dagisik ay lumiligid rin sa lundo ng kadagsinan, kaya ang isang dagisik ay maaaring nasa alinmang tungos ng

---

[1] kaayusáng adláw - solar system
[2] tipik - particle
[3] butáng - matter
[4] butód - nucleus
[5] dagisik - electron
[6] ligiran - orbit
[7] kusóg ng tulin - energy of velocity
[8] tabláy - charge
[9] mulasik - proton
[10] dagsâ - momentum
[11] pag-itid - emission
[12] balngawsipat - spectrometer
[13] bugát - mass
[14] lihit - radius
[15] baling - negative
[16] habilóg - ellipse
[17] dagsín - gravity
[18] balok - shell

UNIVERSITY OF THE PHILIPPINES
LIBRARY

kanyang ligiran sa alinmang iglap. Ito ang nagbibigay sa mulapik ng katangiang libuyin.

Katumbas ng dami ng mga dagisik na anakin ay ulap na nakabalot sa mga ligiran sa panlabas na bahagi ng mulapik, ang mga mulasik naman ay siyang nagbibigay bugat sa butod ng mulapik. Ang mga mulasik ay may bugat ng 1.661×10^{-24} gram at may mulpikning bigat[19] na 1.0073. Ang lihit ng mulasik ay 10^{-12} hanggang 10^{-13} sm, at may tahas[20] na tablay na tumbas ng sa dagisik; 4.8×10^{-10} dagitigiling isahan. Ang bilang ng mulasik sa butod ng isang mulapik ay siya ring mulpikning bilang[21] batay sa alitakdaing takad na ang mulpikning bilang ng oksihen ay 16.

Kabigkis ng mulasik ang dimatatag na awansik.[22] Ang mga ito ay dimatatag, walang tablay, may bigat na 1.8006 sa sukurang mulpiknin, at kung hindi kabigkis ng mga mulasik ay may kalahatimbuhay[23] na 20 sandali lamang. Karaniwang ang bilang ng awansik ay tumbas ng bilang ng mulasik, subali't maaari rin namang maging higit o kubus dito.

Ang butod ng mulapik ay may lihit na 10^{-12} hanggang 10^{-13} sm at may buok na 10^{-5} hanggang 10^{-2} ng mabisang buok ng isang mulapik.

Ang ligiran o mga ligiran ng dagisik sa palibot ng mulpikning butod ay may tiyak na agwat mula sa lundo ng dagsin at tiyak din ang bilang ng mga dagisik sa bawa't ligiran liban sa pinakalabas na ligiran. Ang kapnaying katangian[24] ng isang mulangkap[25] ay ayon sa bilang ng mga dagisik sa panlabas na ligiran.

Ang kakayahan ng isang mulangkap na lumangkap sa iba pang mga mulangkap ay dala ng mga "pukas" sa panlabas na ligiran ng mga mulapik nito. Kung ang panlabas na ligiran ng isang mulapik ay may kakayahang magdala ng walong dagisik subali't anim lamang ang naroon, ang mulapik na ito ay may kakayahang bumigkis ng dalawa pang malayang dagisik buhat sa ibang mulapik sapagka't may dalawang "pukas" sa panlabas na ligiran nito. Ang tablay ng mulapik ay magiging baling at ang kalwing[26] nito ay -2.

---

[19] mulpikning bigat - atomic weight
[20] tahas - positive
[21] mulpikning bilang - atomic number
[22] awansik - neutron
[23] kalahatimbuhay - half-life
[24] kapnaying katangian - chemical characteristics
[25] mulangkap - element
[26] kalwing - valence

Kung ang panlabas na ligiran ng nasabi ring mulapik ay may dalawa lamang dagisik, ito ay magkakaroon ng anim na "pukas" at sa gayon ay may kakayahang makipagbigkis sa anim na malayang dagisik ng ibang mulapik. Ang tablay nito ay magiging tahas, at ang kalwing ay +2.

Ang mga dagisik ng mulatil ay nananatili sa kanilang ligiran sa bisa ng bigkising kusog.[27] Ang isig nito ay batay sa agwat ng ligiran mula sa butod. Higit na mahirap puknatin sa kanyang ligiran ang isang dagisik na malapit sa butod kaysa dagisik na nasa panlabas na ligiran.

Ang pinagsama-samang mulapik ng isang sangkap, na may sapat na dami upang masirin at masukat ay tinatawag na mulangkap. Ang mulapik ang pinakamaliit na tipik ng isang mulangkap na nagtataglay ng tingiring katangian nito. Ang mulangkap ay nakikilala sa mga katangian ng kanyang mga mulapik. Kung may mga mulapik ng isa o higit pang mga sangkap na magkabigkis, ang mabubuong higit na matatag na isahan ay tinatawag na mulatil.[28] Liban na lamang sa pagsasama-sama ng dalawang mulapik ng isang buhag, ang mulatil ang mulaang isahan ng isang balangkap.[29] Ang kaugnayan ng isang mulapik sa isang mulangkap ay kalapat ng kaugnayan ng isang mulatil sa isang balangkap. Sa karaniwang gamit, ang mga mulatil ng buhag ay itinuturing na langkapan ng dalawang mulapik bagama't ang oksihen (O_2), at hydrohen (H_2), ay mga mulangkap.

Ang mga mulapik at mulatil ang nagbibigay sa butang[30] ng katangiang sumasakilala dito kung ihahambing sa kusog, lawak,[31] at tion.[32] Ang butang ay anumang bagay na may bugat at sumasaklaw ng lawak. Ang pinakamahalagang katangian ng butang ay ang pagkakaroon ng tigal.[33] Ang isang bilusing butang ay mananatiling kumikilos hanggang hindi pinipigil ng isang panlabas na isig; gayundin, ang isang tigil na butang ay mananatiling tigil hanggang hindi binibilos ng isang panlabas na isig.

Ang kabilusan ng mga mulapik ng isang butang, at ang kasiksikan ng mga mulapik nito, ang nagbibigay ng himtang.[34] Ang tatlong himtang ng mga butang ay

---

[27] bigkising kusóg - bond energy
[28] mulatil - molecule
[29] balangkáp - compound
[30] butáng - matter
[31] lawak - space
[32] tión - time
[33] tigál - inertia
[34] himtáng - state

siksin,[35] danumin,[36] at buhagin.[37] Ang mga butang na siksik ay may tiyak na hugis, timbang, at buok. Ang mga butang na danumin ay may tiyak na bigat at buok, nguni't ang hugis ay naaayos sa hugis ng pinaglalagyan. Ang mga butang na buhagin ay may tiyak na timbang, subali't ang hugis at buok ay naaayos sa buok at hugis ng sisidlang kumukulong dito.

Batay sa kainitan, [38] ang alinmang sangkap ay maaaring magdaan sa alinman sa tatlong himtang na ito. Ang tubig ay siksin at nagiging yelo pagkubus sa 0°C (sentigrado), danumin mula sa 0° C at magsisimulang maging buhagin paglampas sa 100° C.

Ang kainitan ng isang sangkap ay sukat ng kabilisan ng mga mulapik nito. Ang himtang ng isang sangkap ay bisa ng kainitan. Samakatuwid, ang himtang ng isang sangkap ay bisa ng kabilusan ng mga mulapik nito.

Sa bantayuging huna ng sang-ugnayan[39] ni Einstein, tinalakay ang pagkapalitin ng kusog at butang at ang sang-ugnayan ng bilis, tion, lawak, at bugat. Ang butang ay itinuring na isa lamang anyo ng kusog, at ang lahat ng butang ay maiibalinyo sa kusog. Kung ang bugat ng butang ay paramihin maka bilis ng suga dinawak, ang isang gram ng butang ay maibabalinyo sa 25×10^{16} libowat-oras.

$E = mc^2$ kaya: $E = 1 \times 9 \times 10^{20} \frac{sm^2}{sag^2}$

na: E = kusog $= 9 \times 10^{20}$ ergi

m = bugat = 1 g $= 9 \times 10^{13}$ dyul

c = bilis ng suga (3×10^{10} sm/sag) $= 25 \times 10^{16}$ libowat-oras

Bilang patunay sa pagkapalitin ng butang at kusog, ang pagbaak[40] ng mabigat na mulapik ng Yuranyum 235 ay nagwasak sa mga lunsod ng Nagasaki at Hirosima sa Hapon noong Digmaang Pandaigdig II. Ang kusog na nagbayo ng pagkawasak sa mga lunsod na ito ay isang mikmik na bahagi lamang ng kusog na maaaring mahatag buhat sa pagbaak ng mulapik.

---

[35] siksín - solid
[36] danumin - liquid
[37] buhagin - gaseous
[38] kainitan o kaintán - temperature
[39] Hunàng Sang-ugnayan - Theory of Relativity
[40] pagbaak - fission

Ang huna ng sang-ugnayan ay tumutukoy sa pagsukat ng mga balagha[41] ayon sa nagmamasid na may kaugnay na galaw. Walang tiyak na lagiing batayan ng sukat kundi ang bilis ng suga (2.99776×10^{10} sentimetro bawa't segundo). Ang bilis na ito ay hindi nagbabago saanman ang tungo. Ito ang batayan ng taya ng dinarasig na bugat ng dagisik sa pagligid nito sa butod.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-(v^2/c^2)}}$$

na: m = dinarasig na bugat
m = tigil na bugat
v^0 = tulin ng dagisik
c = bilis ng suga

Ang isang bagay na simbilis ng suga ay may awanggang[42] tion. Ang isang tao ay tumatanda simbilis ng paglampas ng tion na kasabay ng kanyang pagsilang. Ang batayan ng kanyang gulang ay ang pasulong na agwat ng puktol ng tion na kasabay ng kanyang pagsilang. Ang agwat ng tion at ng kasalukuyan ay tinatawag na hinaharap; ang agwat ng kasalukuyan sa mga pinagdaang puktol ng lawak ay tinatawag na nakaraan. Ang tao samakatuwid, ay nasa kasalukuyan kapag naiiwan ng tion.

Sa sukuran ng gulang, ang tion ay nasa tungos na awan (0). Ang lawak ng tinutungo ng tion ay may baling na katumbas at palawig habang nauuna sa tion. Ang lawak na naiwan ng tion ay tahas na palaki habang naiiwan ng tion. Kaya,

+5 +4 +3 +2 +1 0 -1 -2 -3 -4 -5
----------Tion

Kung mayroong isang sasakyang pangkalawakan na makalilipaw ng simbilis ng suga, ang mga sakay nito ay hindi magbabago ng gulang sa sandaling ang bilis ng suga ay maabot. Sa bilis na ito ang hinaharap ay mawawala at ang lahat ng lawak na pinagdaanan ng tion ay magiging nagdaan. Kung ang sasakyang ito ay lilipaw nang higit na mabilis sa suga, ang gulang ng mga sakay nito ay mababawasan sapagka't lutahak sila sa lawak na hindi pa naabot ng tion. Sa halip na tumanda, sila ay babata. At sa patuloy na pagbaba ng kanilang gulang ay maaabot nila ang tion ng

---

[41] balaghâ - event
[42] awanggán - infinite

kanilang pagsilang. Ang kalawakan ay kilo kaya babalik sila sa kahapon na kanilang pinagdaanan – sa kahapon na walang hinaharap — sapagka't naiwan na nila ang tion.

Ayon kay Newton, sa bawa't bilos ay may katumbas na kaibayong bilos.[43] Ang karaniwang sikpad ay pinalilipaw ng sikad ng mga tipil[44] na buhag na ibinubuga palayo sa hulihan nito. Ang higdulang tulin[45] ng isang sikpad ay tumbas sa tulin ng buhag na ibinubuga nito. Samakatuwid, kung ang mga tipik na magbubudlong sa isang sasakyan ay simbilis ng suga, ang magiging higdulang bilis nito ay simbilis ng suga.

Maaari rin naman na magkaroon ng isang sasakyang pangkalawakan na mabilis kaysa suga. May mga natuklasang tipik na labambutang[46] na higit na mabilis sa suga. Kung ang mga tipik na ito ang gagamiting pamudlong sa sasakyang pangkalawakan, ang higdulang tulin ng sasakyan ay hihigit sa bilis ng suga.

Ewan kung kailan mangyayari sa malayong hinaharap, subali't darating ang tion na ang tao ay magkakaroon ng kapangyarihang magbalik sa hinaharap.

---

[43] bilos - action
[44] tipil - compressed
[45] higdulang tulin - maximum velocity
[46] labambutáng - anti-matter